

Spánek a obezita



ZLATA KAPOUNOVA

Osnova

2

1. Fyziologické aspekty spánku
2. Spánek a metabolismus
1. Epidemiologické studie – dospělí vs děti
2. Výsledky výzkumu LF MU Brno

Fyziologické funkce během spánku

3

- Pokles ↓ : TK, SF, dechová frekv., tělesná teplota, GIT aktivita; kortizol, adiponektin
- Aktivita ↑ : hormonální sekrece GH, PRL, TSH, LEP, GHL, melatonin, imunitní mediátory IL-1, TNF- α , PGD, oxid dusnatý,

Hormony závislé na spánku

Růstový hormon	Sekreční maximum během spánku
Prolaktin	Sekreční maximum během spánku
Tyreotropin (TSH)	Sekreční maximum ve spánku s následným poklesem
Leptin	Sekreční zvýšení ve spánku
Ghrelin	Sekreční vrchol ve spánku a podpora pomalovlnného spánku
RAAS*	Vzestupy po skončení epizod REM spánku

Hormony závislé na cirkadiánním rytmu

Kortizol	Sekreční maximum v ranních hodinách
Melatonin	Sekreční maximum v noci
Adiponektin	Sekreční maximum první polovina dne

* RAAS – Renin-angiotensin-aldosteronový systém

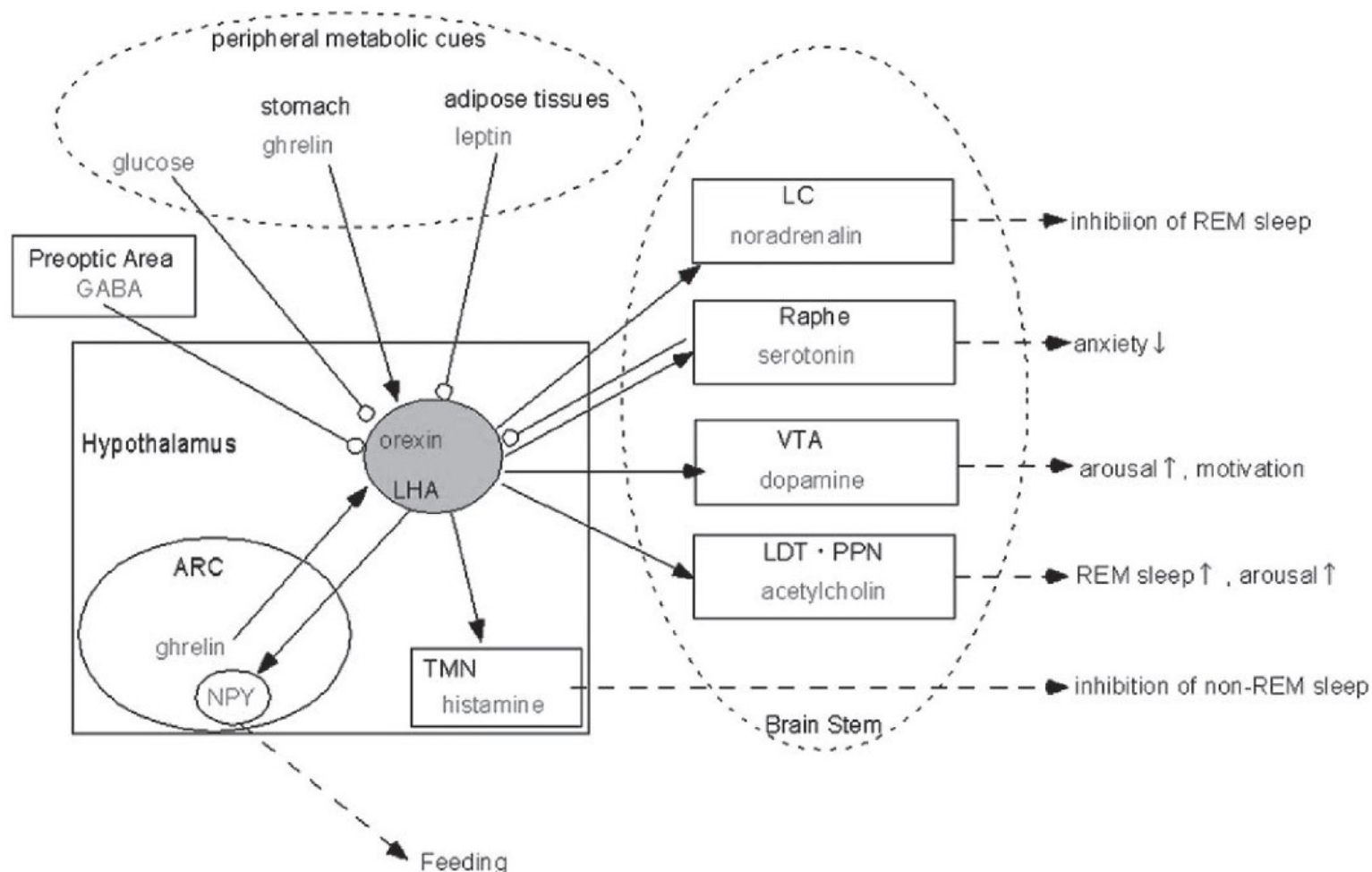
Fyziologické aspekty spánku

4

- Spánek - aktivní děj = střídání různé úrovně hloubky spánku; spánek pomalý (non-REM, SWS, stadia I-IV) a spánek rychlý (REM)
- Řízení
 - spánku – hypothalamus, hor.část mozku kmene
 - bdění – mozková kůra (kortex)
 - cirkadián.rytmu – suprachiasmatická jádra (SCN) v hypothalamu – reakce na osvit sítnice (den) a sekreci melatoninu (max v noci)
- Neurotransmitery – chemické substance uvolňované neurony - > modulace aktivity mozku (spánek vs bdělost)
 - Excitační - **orexin/hypokretin**, katecholaminy (ADR, NOR, DOP), serotonin, histamin, acetylcholin, k. glutamová
 - Inhibiční - **adenosin**, GABA, glycin; MCH, TNF- α , IL-1, PGD₂

Úloha orexinů/hypokretinů v regulaci spánku a energetického metabolismu.

5



Spánek

5

- Základní fyziologická potřeba
 - Délka, kvalita, čas, pravidelnost
- Význam pro zachování normálních funkcí
 - Útlum některých činností vs aktivní děje (noční sekrece hormonů; konzervace energie; eliminace produktů ze svalů, metabolismu a reparace buněk; posílení imunitních dějů, doplnění zásob vyčerpaných během dne ajn?)
 - Příprava na kvalitní bdělost
- Význam pro celkové tělesné a duševní zdraví

Spánek není plýtváním času!

Spánek a životní styl

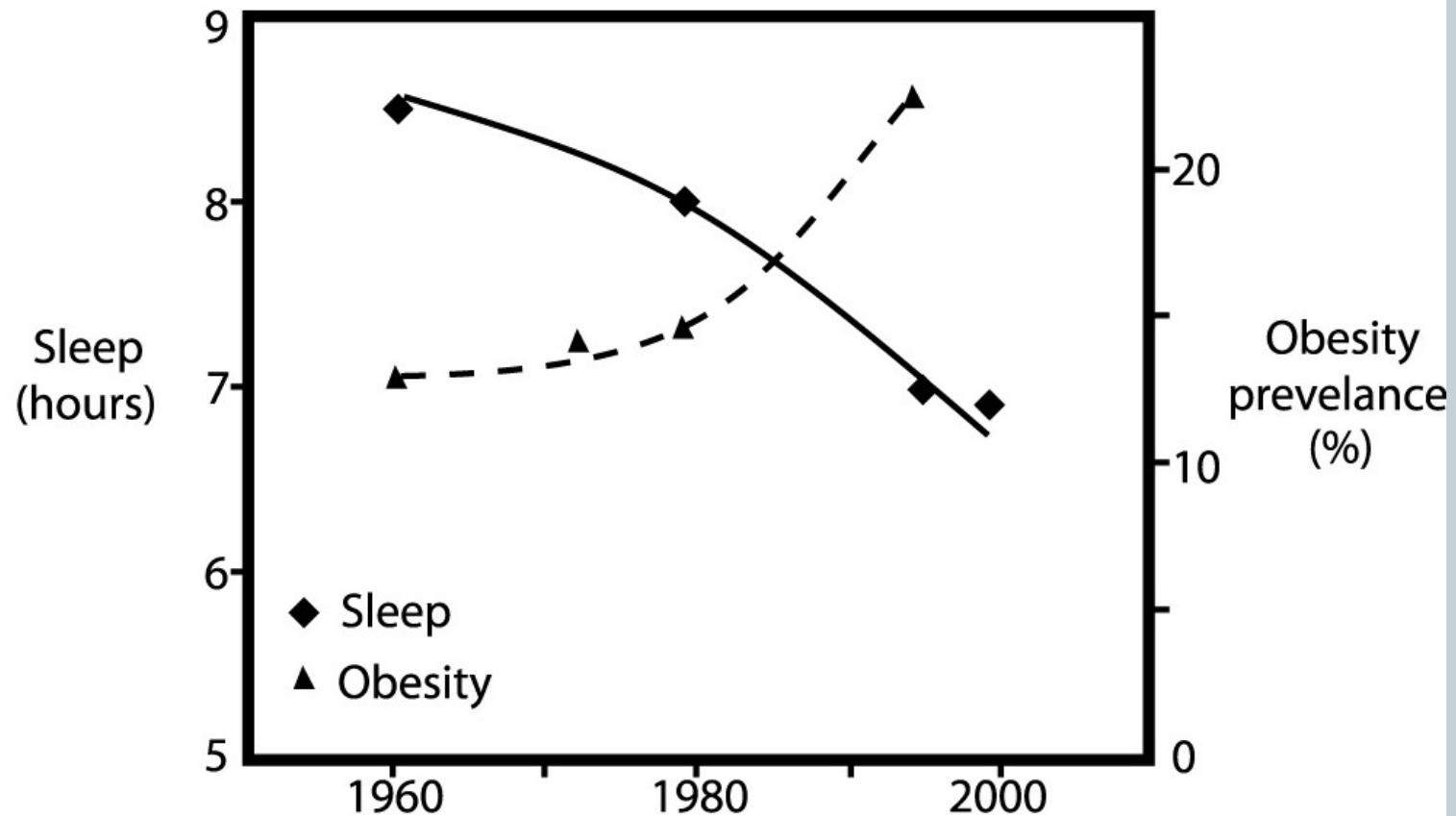
6

- Nadměrná pracovní zátěž a stres
- Směnné provozy
- 24/7 nonstop život
- Umělé osvětlení
- Elektronické přístroje



Prevalence obesity a subjektivní délka spánku v USA

7



Van Cauter E. et al. (2008) Metabolic consequences of sleep and sleep loss. *Sleep Med* 9:23-28.

Epidemiologické studie

9

Zdravotní rizika spojená se spánkem < 6 hodin (chronická spánková deprivace)

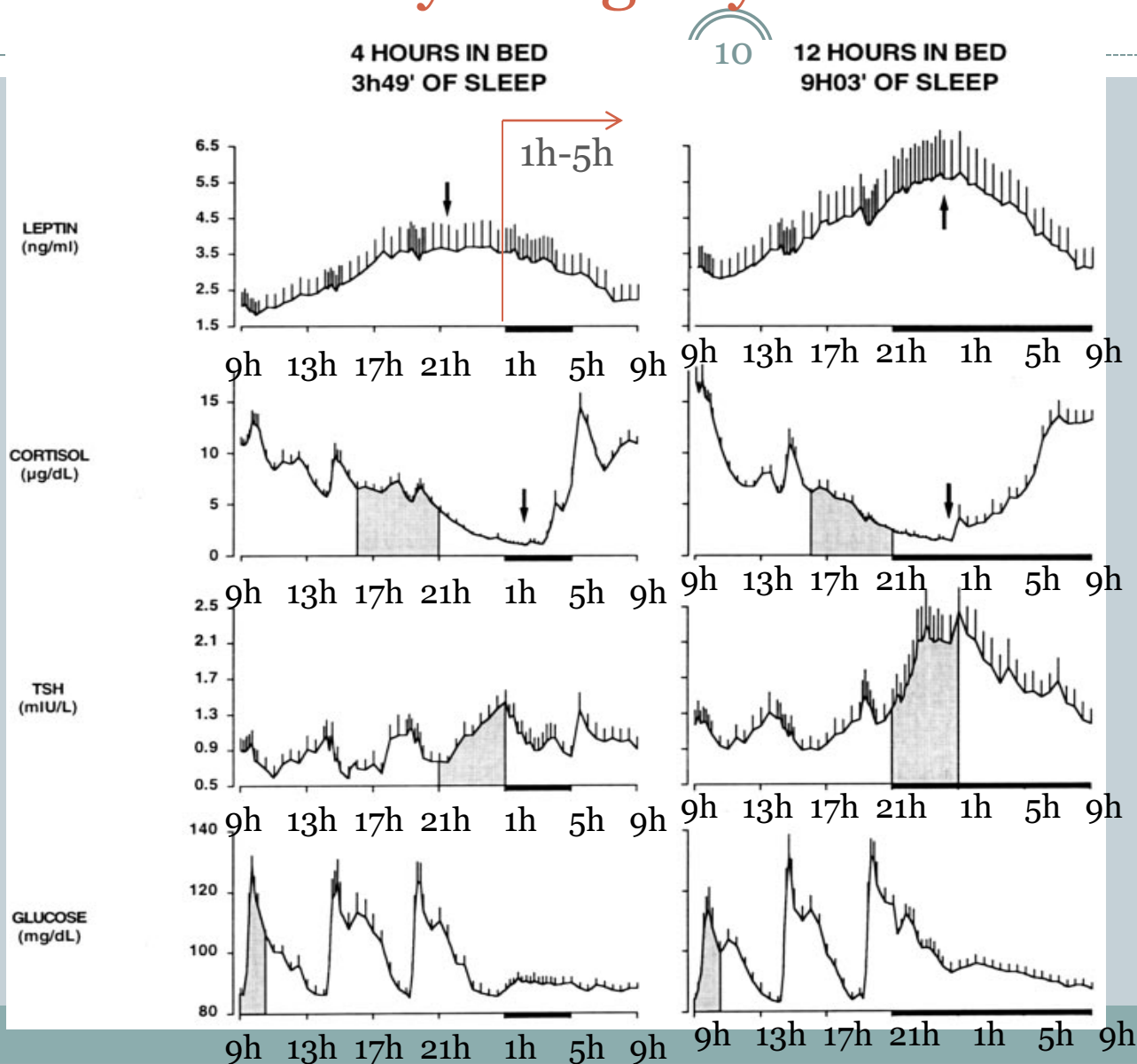
- Obezita
- Diabetes mellitus
- Hypertenze
- Metabolický syndrom
- Kardiovaskulární onemocnění
- OSA
- Úzkost, deprese
- ↑Mortalita

Důsledky spánkové deprivace

10

Úroveň systému	Popis	Projevy
Metabolický systém	↑ glykemie	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pokles glukózové tolerance ➤ Inzulinová rezistence
Endokrinní systém	↓ hl. leptinu, ↑ hl. ghrelinu	➤ Vyšší chuť k jídlu a pocit hladu
	↓ hl. adiponektinu ↓ hl. TSH ↑ hl. kortizolu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vyšší energetický příjem ➤ Snížení metabolické rychlosti ➤ Inzulinová rezistence
Imunitní systém	Desynchronizace imun. funkcí Narušení imunitní odpovědi ↑ CRP, IL-6, TNFα	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Oslabení buněčné imunity ➤ Oslabení buněčné imunity ➤ Mírný stupeň zánětu
Cévní systém	↑ CRP, IL-6, TNFα ↑ TAG, ↓ HDL Kalcifikace koronárních arterií	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Riziko aterosklerózy ➤ Riziko dyslipidemie ➤ Riziko onemocnění srdce ➤ Riziko kardiovaskulárních příhod
Vegetativní systém	Aktivace sympatiku ↑ sekrece katecholaminů ↑ klidové TF	➤ Vysoký krevní tlak
Psychický stav		➤ Úzkost, deprese
Kognitivní funkce		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Poruchy soustředění a paměti ➤ Nadměrná denní spavost, nevykonnost

Změny spánku indukují změny fyziologických funkcí!



Spiegel K. et al. (2004) Leptin levels are dependent on sleep duration: relationships with sympathovagal balance, carbohydrate regulation, cortisol, and thyrotropin. *J Clin Endocrinol Metab* 89(11):5762.

Spánek a obezita: mechanismy účinku

11

1. Spánek a E přívod
2. Spánek a E výdej
3. Spánková deprivace jako forma stresu
4. Desynchronizace cirkadiánních rytmů

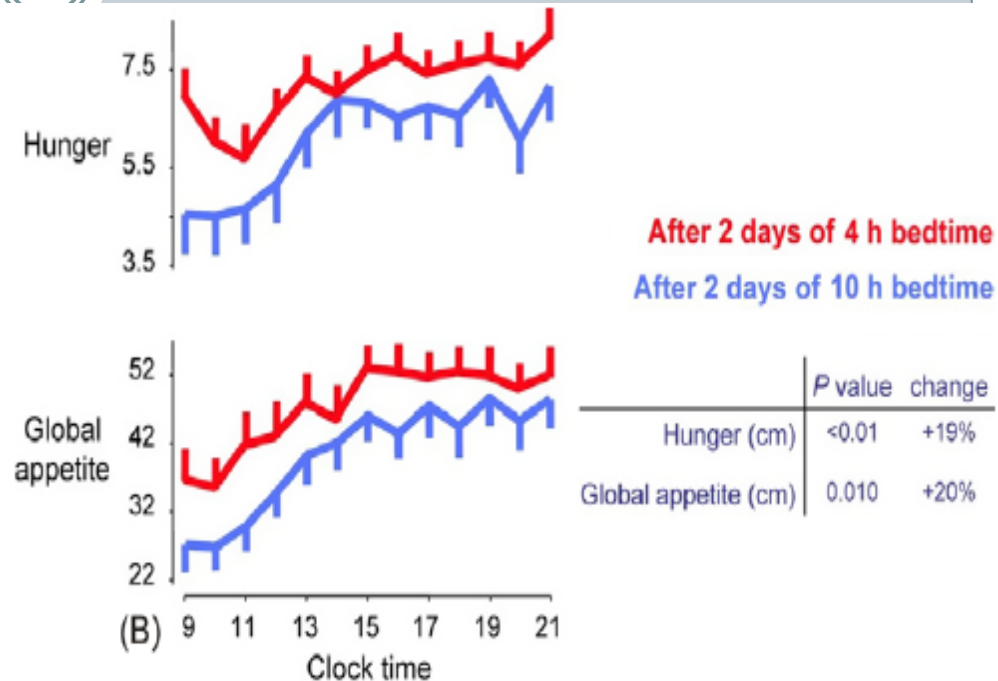
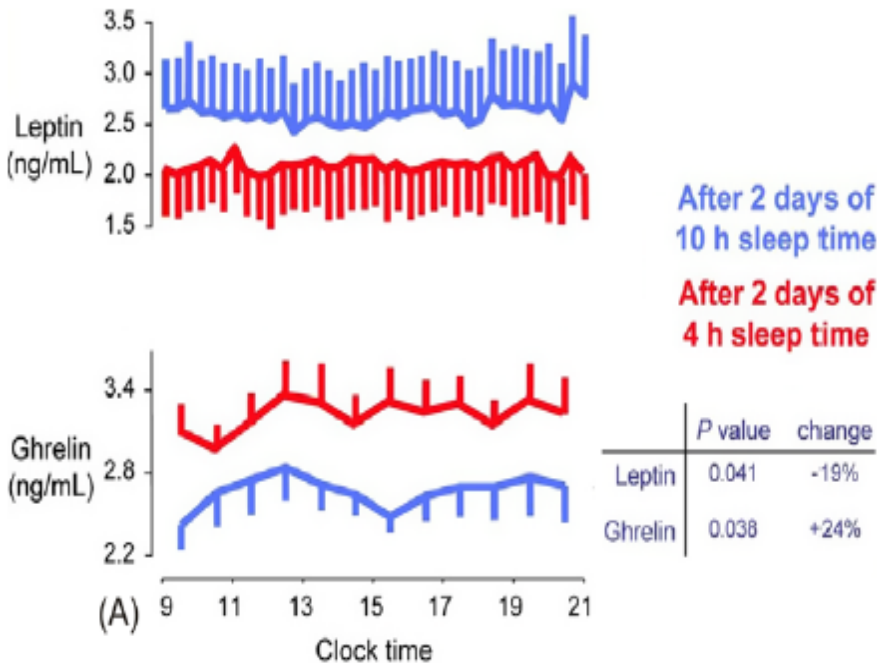
Ad.1 Energetický přívod

12

- Orexiny/hypokretiny (orexin A,B též hypokretin 1,2)
 - Hypotalamické neuropeptidy
 - Klíčová úloha v regulaci spánku a energetické rovnováhy
 - Podpora a udržení stavu bdělosti, tzv. „arousal“
 - Homeostatická regulace příjmu potravy (NPY)
 - Hedonická regulace příjmu potravy: emoční a motivační vlivy
 - Excitace: ghrelin, hypoglykemie
 - Inhibice: leptin, inzulin, glukóza

Ad.1 Energetický přívod - ghrelin/leptin

13



Van Cauter E, Spiegel K et al. (2008) Metabolic consequences of sleep and sleep loss. *Sleep Med* 9:23 -8.

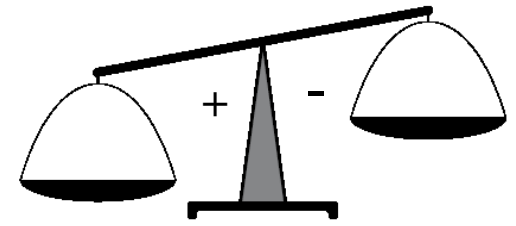
- Vyšší E přívod o cca 300-500 kcal, tj. 1260-2100 KJ
- Častější, menší porce mezi hlavními pokrmy „snacking“; vysoce energetické, palatabilní pochutiny, k večeru
- **POZITIVNÍ ENERGETICKÁ BILANCE**

Ad.2 Energetický výdej

14

- Celkový energetický výdej (CEV) = bazální metabolický výdej (BEV podíl 50-75%) + fyzická aktivita (FA 20-40%) + dietou indukovaná termogeneze (DIT cca 10%)
- Krátký spánek může mít potenciálně pozitivní i negativní dopad na všechny složky CEV
- Po sp. restrikci - 24h zvýšení CEV cca o 5% \leftrightarrow vyšší E nároky při prodloužené bdělosti
- FA – nejvariabilnější proměnná CEV: \uparrow or \downarrow or 0

Ad.2 Energetický výdej



15

- Experimentální humánní studie – nízký počet → inkonzistentní důkazy o působení krátkého trvání spánku na denní energetický výdej (v krátkodobém měřítku)
- !Novodobým rozšířeným trendem je prodloužená bdělost doprovázená fyzickou inaktivitou - vliv vyšší únavy a vliv nadužívání moderních technologií, typicky zejména u mladší generace
- Epidemiologické studie - z dlouhodobého pohledu přispívá zkrácený spánek především k nadměrnému E přívodu nikoliv k vyššímu E výdeji, jak se hypoteticky očekávalo

Ad.3 Spánková deprivace forma stresu

16

SD nebo přerušovaný spánek vede

- **k aktivaci SNS**

- zvýš. sekrece katecholaminů > inhibice leptinu, vyšší TF a TK

- **k aktivaci HHA**

- zvýš. produkce kortizolu > stimulace NPY, inhibice leptinu?, riziko HT, DM, MS, osteoporózy, imunosuprese, deprese, narušený spánek

- Dopad na autonomní a neuroendokrinní systém bude tím větší, čím aktivnější musí být v bdělém stavu spánkem deprivovaná osoba

- **Vzájemné ovlivňování**

stres -> bdělost -> ↓spánku



Stres - nespecifická fyziologická reakce organismu na jakoukoliv výrazně působící zátěž, při které dochází k aktivaci SNS a HHA.

SNS – sympatický nervový systém

HHA– hypothalamo-hypofyzární –adrenokortikální osa

Ad.4 Desynchronizace cirkadiánních rytmů

17

- Pro správné fungování organismu je nutná synchronizace se zevním prostředím -> zajišťují biologické rytmy
 - Cirkadiánní rytmy = biologické pochody konstantně se opakující v přibližně 24h per.
 - Cirkadiánní hodiny = endogenní generátory synchronizované s periodic. změnami prostředí; **centrální hodiny** – SCN (*suprachiasmatic nuclei*) v hypothalamu, **periferní hodiny** – ve všech ostatních buňkách.
- Správně synchronizované hodiny zaručují, že všechny fyziologické a behaviorální rytmy nastávají koordinovaně za 24h
- Např. určité metabolické funkce probíhají ve specifickém čase během dne – význam z hlediska efektivity:
 - cirkadiánní exprese metabolických genů se optimálně přizpůsobuje a „přepíná“ mezi anabolickými a katabolickými procesy v souladu s periodami příjmu potravy/hladovění, odpočinku/aktivity apod.
 - cirkadiánním rytmům podléhá exprese adipokinů (Lep, Adipo) a lipogeneze (syntéza tuků)

Ad.4 Desynchronizace cirkadiálních rytmů

17

- **Vliv chronotypu na příjem stravy a tělesnou hmotnost**
 - Ranní ptáčata vs noční sovy (Horne-Östbergův test)
 - Noční chronotypy vykazují horší stravovací návyky a vyšší E příjem ve 2. p. dne
 - Noční chronotypy – poruchy metabolické kontroly – glc, TAG, HDL
 - Noční chrnonotypy – nižší příjem ovoce, vyšší příjem masa, alkoholu a slazených nápojů

- [Eur J Clin Nutr.](#) 2017 Jun;71(6):736-742. doi: 10.1038/ejcn.2016.182. Epub 2016 Sep 21.
The association among chronotype, timing of food intake and food preferences depends on body mass status.

Spánek a příjem potravy

Shrnutí 1

20

Nedostatek spánku narušuje neuroendokrinní regulaci příjmu potravy prostřednictvím změny sekreční aktivity klíčových hormonů regulujících příjem potravy – leptinu a ghrelinu, způsobující větší a častější pocit hladu, vyšší energetický přívod, nevhodné stravovací návyky, což vede ke vzestupu tělesné hmotnosti.



Spánek a příjem potravy

Shrnutí 2

21

Den po spánkové deprivaci je navozen stav podobný stresové reakci, kdy dochází k aktivaci sympatického nervového systému a hypothalamo-hypofyzární-adrenokortikální osy. Výsledkem je zvýšený krevní tlak a zvýšená sekrece kortizolu, který z dlouhodobého hlediska přispívá k inzulinové rezistenci, tvorbě tuku a k inhibici leptinu.



Spánek a příjem potravy

Shrnutí 3

22

Narušení exprese hodinových genů vlivem desynchronizace cirkadiánních rytmů může vyústit v poruchy regulace energetické rovnováhy (poruchy metabolismu glukózy, cholesterolu, lipogeneze, adipogeneze, sekrece leptinu, signalizace pocitu hladu/sytosti) a dalším patologickým jevům.



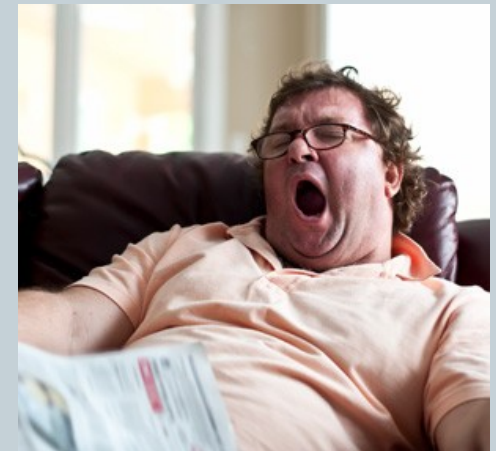
Spánek a příjem potravy

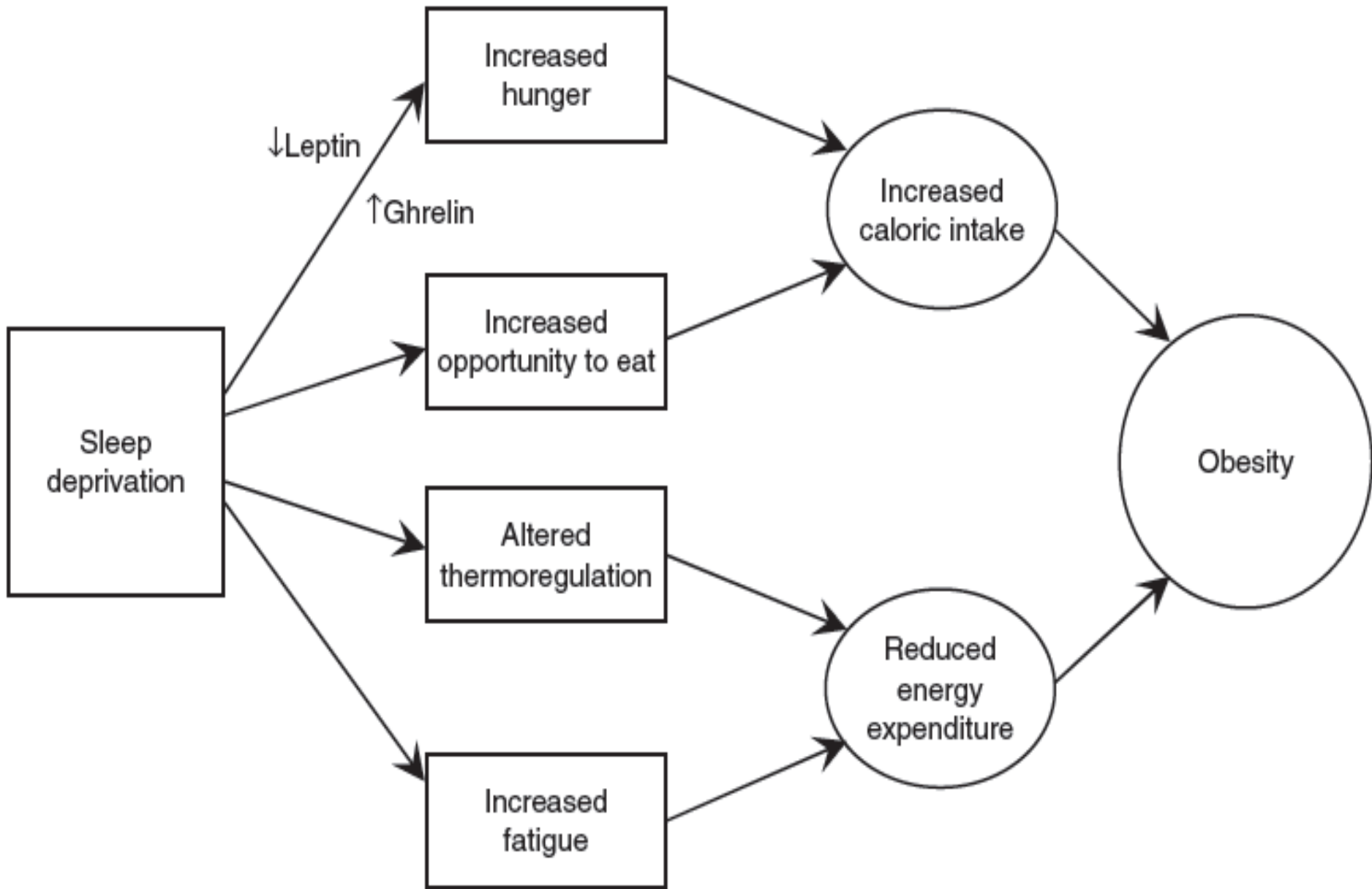
Shrnutí 4

23

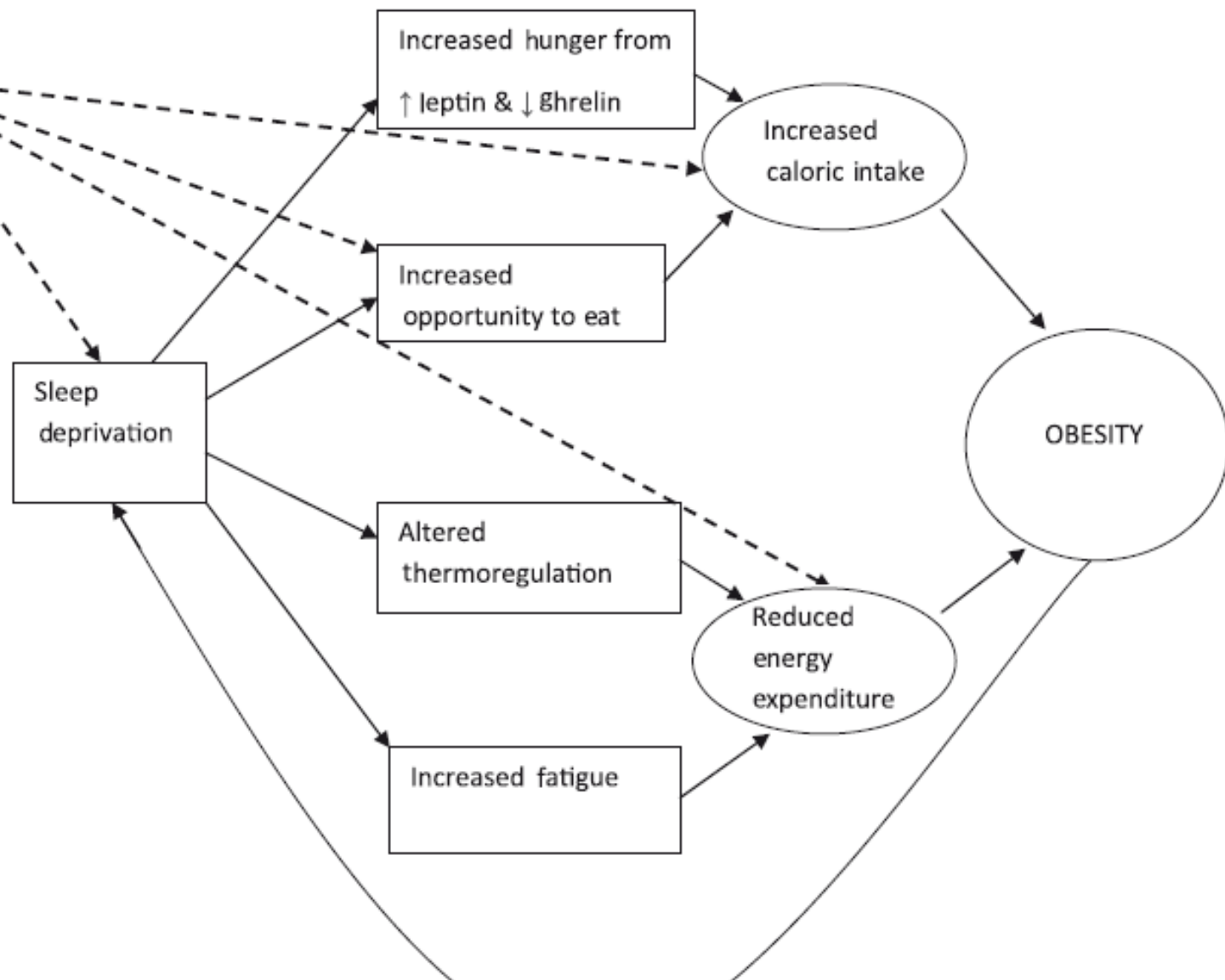
Zvýšený pocit únavy po nedostatečném spánku snižuje denní fyzickou aktivitu a přispívá ke konzumaci energeticky denzitních potravin.

Chronická expozice krátkému spánku z dlouhodobého hlediska přispívá k nadměrnému energetickému přívodu spíše než ke zvýšenému energetickému výdeji.

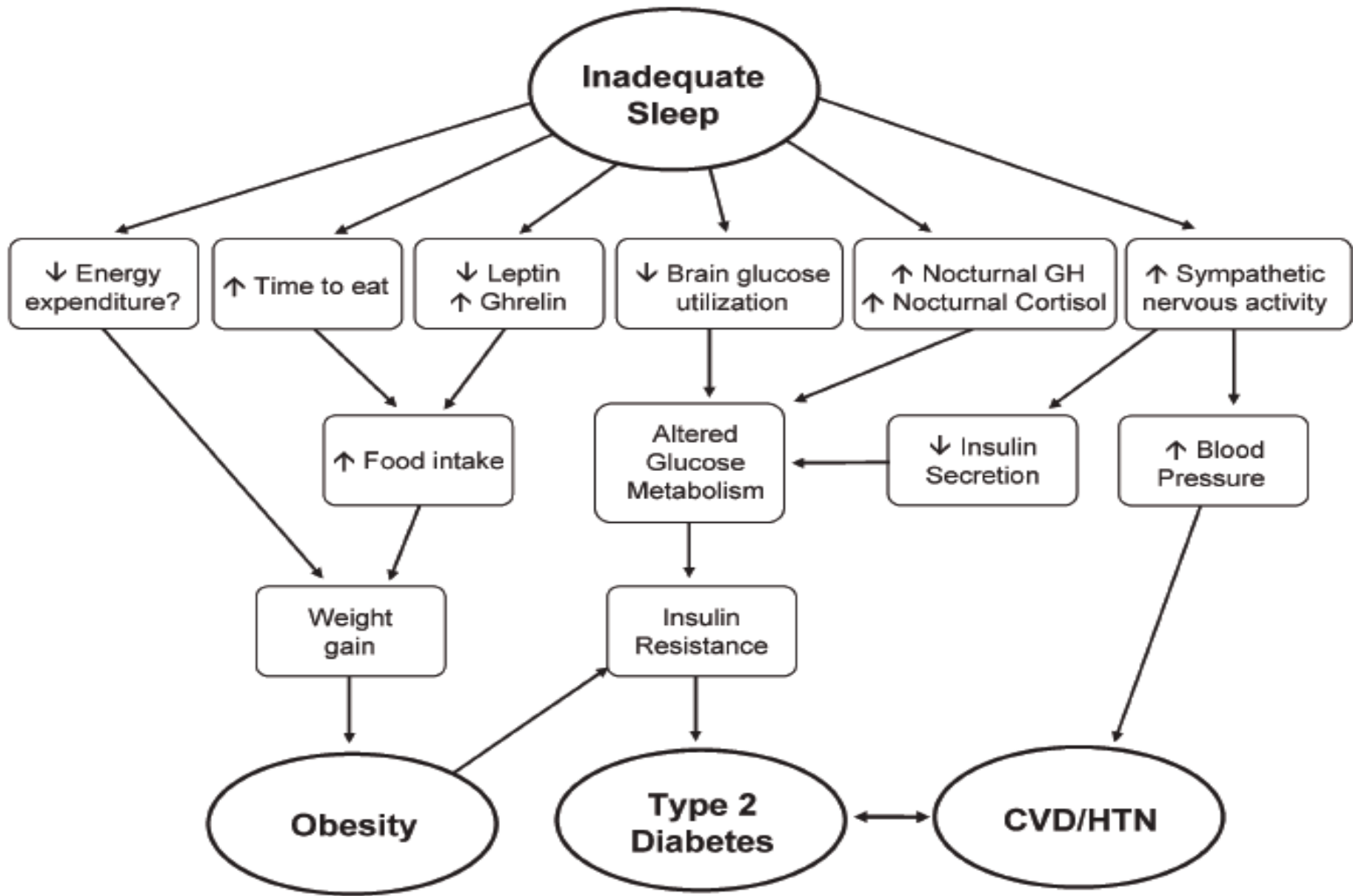




Media use (TV, non-school computer use, stereo, videos, video games, cell phones including texting,)



Reverzibilní směr kauzality



Epidemiologické studie

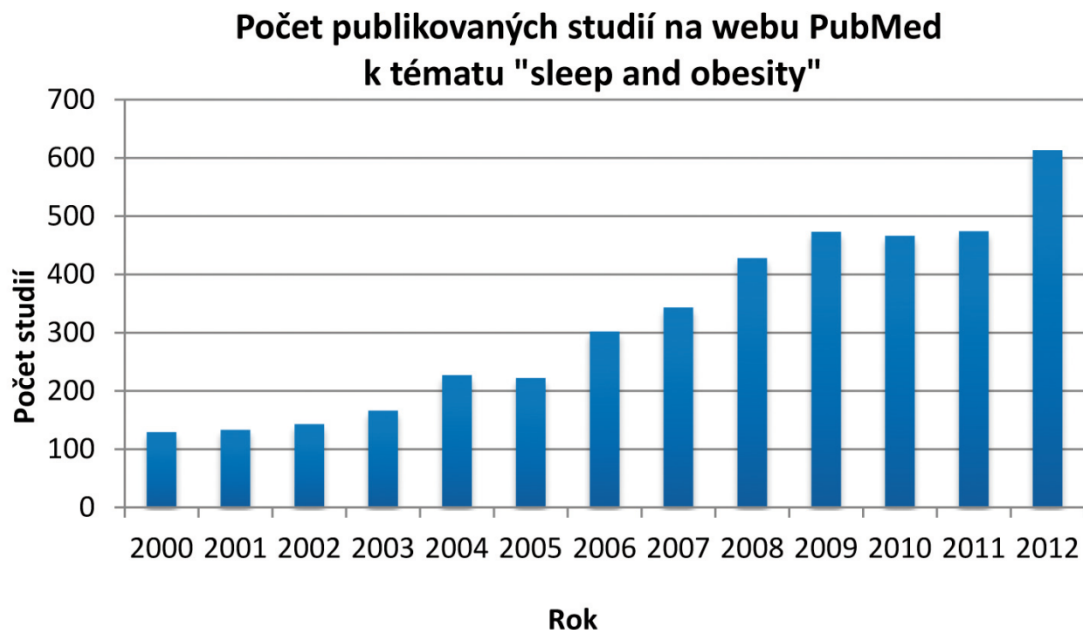
27

- Studie u dospělých
- Studie u dětí a dospívajících

Celosvětové studie spánku a obezity

28

- Studie průřezové (cross-sectional) > prospektivní (longitudinal)
? Objasnění kauzality (design studie)
? Srovnatelnost výsledků – vysoká míra heterogenity (populace, metodiky hodnocení spánku a obezity, zahrnutých zavádějících f.)
- V ČR absence studií

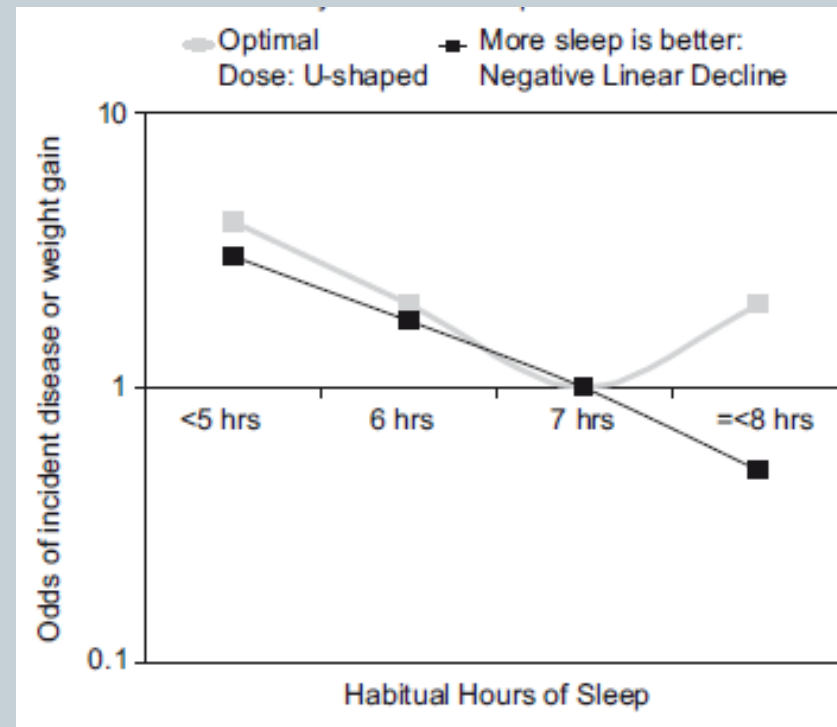


Studie u dospělých

29

Kritický přehled

- **Marshall NS et al. (2008)** Is sleep duration related to obesity? A critical review of the epidemiological evidence. *Sleep Medicine Reviews* 12(4):289 -98.
 - současné epidemiolog. s. u dospělé populace (na rozdíl od dětské p.) hodnotí jako **nekonzistentní**
 - spánek-obezita ve vztahu nepřímém, ve tvaru křivky U nebo bez prokázané závislosti
 - subj. sebehodnocené trvání spánku nepovažují za validní info (nestabilní rizikový faktor) -> syst. bias



Studie u dospělých

30

Systematické přehledy

- **Patel SR, Hu FB (2008) Short sleep duration and weight gain: a systematic review. *Obesity* 16(3):643-53.**
 - 13 s. u dětské p. – silné a přesvědčivé důkazy pro
 - 23 s. u dospělé p. – 20 s. důkazy pro, zejména u mladších věkových skupin **do 40 let.**
- **Magee L, Hale L (2012) Longitudinal associations between sleep duration and subsequent weight gain: a systematic review. *Sleep Medicine Reviews*. 16(3):231 - 41.**
 - 5 /13 **longitudinal. studií** - nulové důkazy ->**nekonzistentní data**
 - Problém, kdy nárůst těl.hm. není prokázán z důvodu expozice krátkému spánku již před započítáním studie...
 - Stejný problém u zavádějících faktorů (př. dlouhodobý kuřák zařazený do studie, který se rozhodne v průběhu přestat kouřit..)

Studie u dospělých

31

Metaanalýzy - observační studie

- **Cappuccio FP et al. (2008)** Meta-analysis of short sleep duration and obesity in children and adults. *Sleep* 31(5):619-26.
 - Spánek < 6,0 hodin u dospělých i dětí spojen se signifikantně vyšším rizikem obezity
 - U dospělých regresní koeficient $\beta = - 0,35$...tj. v závislosti na zkrácení/prodloužení délky spánku o jednu hodinu připadá změna BMI o $0,35 \text{ kg/m}^2$ ve směru +/-
- **Sperry SD et al. (2015)** Sleep Duration and Waist Circumference in Adults: A Meta-Analysis. *Sleep* 38(8):1269 -76.
 - Signifikantně **negativní relace mezi délkou spánku a obvodem pasu**
 - Signifikantní heterogenita v metodách hodnotících spánek

Studie u dospělých

32

Metaanalýza - prospektivní studie

- **Wu Y, Zhai L, Zhang D (2014) Sleep duration and obesity among adults: a meta-analysis of prospective studies. *Sleep Med* 15(12):1456-62.**
 - **Prokázána longitudinální asociace** mezi krátkým spánkem a budoucí obezitou u dospělých
 - Nebyla potvrzena asociace mezi dlouhým spánkem a obezitou v budoucnosti

Studie na dvojčatech

33

- poskytují unikátní možnost odlišit vliv genové výbavy a vliv environmentálních faktorů
- **jednovaječná dvojčata (monozygotič – MZ)**
jsou geneticky identická, jakékoli rozdíly mezi nimi jsou tudíž způsobeny jen faktory prostředí
- **dvojvaječná dvojčata (dizygotič – DZ)**
stejně jako jiní sourozenci mají společnou pouze zhruba polovinu svého genetického materiálu, a jakékoli rozdíly mezi nimi jsou tedy způsobeny jak geneticky, tak prostředím
- Pomocí analytických metod je pak možné odhadnout podíl vlivu genetiky a prostředí na daný fenotyp

Studie na dvojčatech

34

- **Watson N.F. et al.** A twin study of sleep duration and body mass index. Journal of Clinical Sleep Medicine. 2010;15(67):11 - 7.
 - 1224 dvojčat z USA (69 % žen, průměrný věk 37 let)
 - nízký stupeň dědičnosti délky spánku (31 %) – tzn. převládá primárně determinace environmentálními faktory a vysoký stupeň dědičnosti BMI (76 %)
 - Analýzy pro (1) celý soubor, (2) mezi všemi páry a v rámci párů dvojčat a (3) po stratifikace na MZ
 - Pro všechny 3 analýzy byl spánek < 7 hodin/noc spojen s vyšším BMI při pečlivé kontrole genetických faktorů a společně sdíleného prostředí a to i při kontrole socio-demografických a zdravotních faktorů
 - Výsledky podporují hypotézu o signifikantním vlivu spánku na tělesnou hmotnost s tím, že **na spánek je možné nahlížet jako na nezávislý a životním stylem ovlivnitelný rizikový faktor obezity**

Studie na dvojčatech

35

- **Liu R. et al.** A population-based twin study on sleep duration and body composition. *Obesity.* 2012;20(1):192 - 9. 1224 dvojčat z USA
 - 1249 čínských mužů a žen ve věku 21 – 72 let
 - nízký stupeň dědičnosti délky spánku (27 % M, 29 % Ž)- tzn. převládá primárně determinace environmentálními faktory a vysoký stupeň dědičnosti BMI (56-73 %)
 - významná závislost mezi krátkým spánkem (1. kvartil délky spánku specifické k věku) a vyššími naměřenými ukazateli adipozity u žen, nikoli u mužů
 - Větší podíl celkového i centrálního tuku a menší podíl svaloviny vykazovaly ženy s krátkým spánkem i po následném zúžení souboru o ženy udávající chrápání a stížnosti na narušené spaní, což podporuje **přímý vliv krátkého spánku na zvýšení tukové tkáně v těle**

Studie u dospělých - ČR

36

- **Adámková V.** et al. (2009) Association between duration of the sleep and body weight. *Physiol Res* 58(Suppl. 1):S27 - S3

Table 4. Relationship between the duration of sleep and body mass index

Sleep (h)	4 – 6 n = 386	7 n = 2911
<i>BMI (kg/m²)</i>	27.46 ± 4.919	25.40 ± 4.20

h - hours per night, BMI - body mass index.

obesity. We have analyzed the group of the probands (n = 3970, 2038 males and 1932 females, aged 18-65 years), with permanent address in the Central or South Bohemia. We ascertained the relationship between the duration of their sleep (obtained per questionnaire) and body mass index, weight,

Table 2. The correlation between sleep and the other parameters.

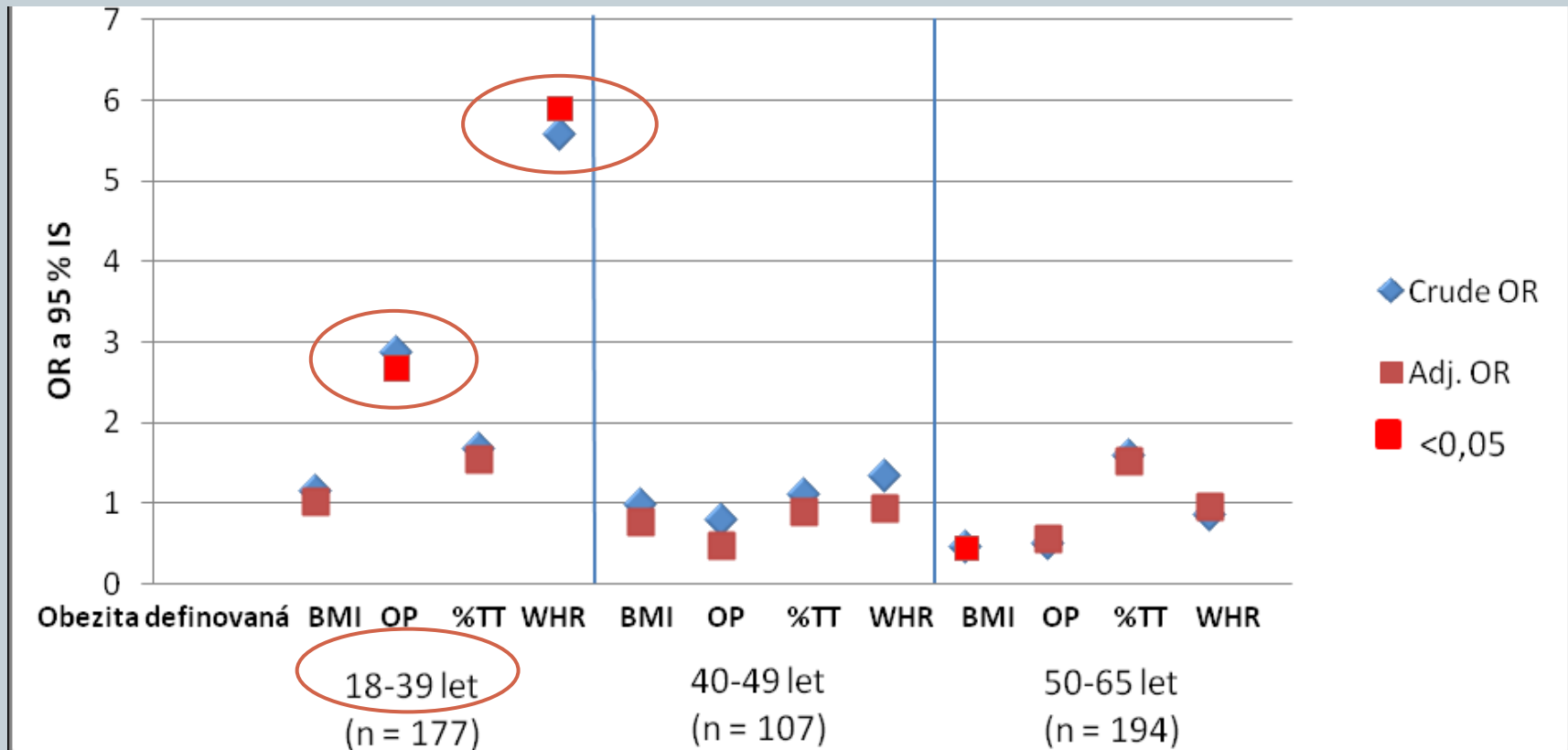
Parameter	n	Corpair correlation	P
height	3970	-0.0329	n.s.
weight	3970	-0.1034	< 0.05
waist - circumference	3970	-0.0931	n.s.
hip - circumference	3970	-0.0856	n.s.
BMI	3970	-0.1097	< 0.05
systolic blood pressure	3970	-0.0197	n.s.
diastolic blood pressure	3970	-0.0197	n.s.
heart rate	3970	0.0643	n.s.
triglycerides	2379	0.0097	n.s.
glycaemia	3970	-0.0830	n.s.
thyroid hormon	1990	-0.0722	n.s.
total cholesterol	3970	-0.0196	n.s.
HDL cholesterol	2297	-0.0437	n.s.
LDL cholesterol	2297	0.0200	n.s.

n.s. - non significant; HDL - high density lipoprotein; LDL - low density lipoprotein.

Studie u dospělých – ČR (LF MU Brno)

37

Riziko obezity vyjádřené poměrem šancí (OR) pro spánek < 6,9 hodin



= > Spánek < 6,9 h byl spojen se statisticky významným rizikem centrální obezity (OP, WHR) u věkové skupiny < 39 let.

Studie u dospělých - ČR

38

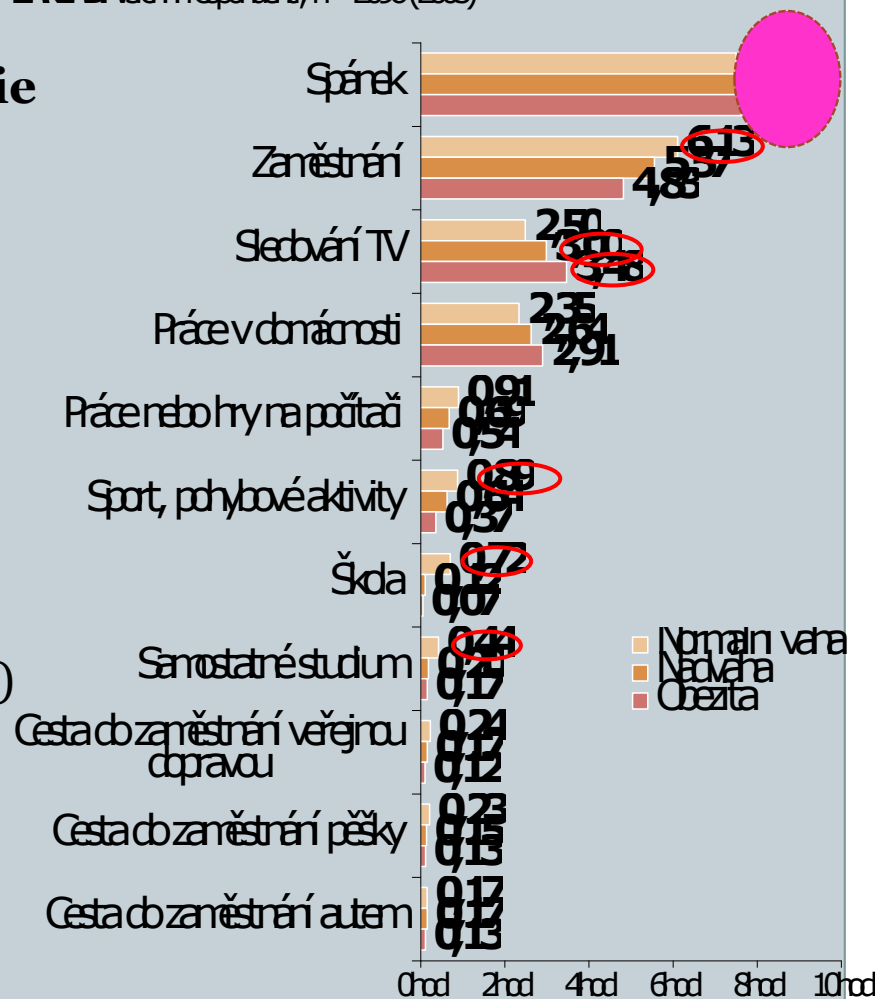
Čas strávený činností podle váhy

ZKLAJ všichni respondenti, n = 486 (486)

- ŽIVOTNÍ STYL A OBEZITA –
longitudinální epidemiologická studie
prevalence obezity v ČR (2005) →

Průměrná délka spánku

- Adámková et al. (2009): $7,05 \pm 0,68$ h.
- Vosátková et al. (2012)¹: $7,22 \pm 1,10$ h. (ž)
 $7,19 \pm 1,12$ h. (m)
- Kapounová Z. (2013)²: $7,45 \pm 0,90$ h.
 $7,24 \pm 0,97$ h. (po-pá)
 $7,96 \pm 1,25$ h. (so-ne)



¹Vosátková M et al. (2012) Prevalence of obesity and metabolic syndrome in adult population of selected regions of the Czech Republic. Relation to eating habits and smoking. *Prague Medical Report* 113(3):206-16.

²Kapounová Z (2013) Vliv nedostatku spánku a jeho nízké kvality na vznik obezity a dalších vybraných onemocnění. Disertační práce. Masarykova univerzita.

Studie u dětí

39

Velmi silné a přesvědčivé důkazy o vztahu spánku a obezity:

- Wu Y et al. (2016) Short sleep duration and obesity among children: **A systematic review and meta-analysis of prospective studies**. *Obes Res Clin Pract* Jun 3. pii: S1871-403X(16)30033-3. doi:10.1016/j.orcp.2016.05.005.
- Fatima Y, Doi SA, Mamun AA (2016) Sleep quality and obesity in young subjects: **a meta-analysis**. *Obes Rev* 17(11):1154-1166. doi: 10.1111/obr.12444. Review.
- Yoong SL et al. (2016) **Systematic review and meta-analysis** of interventions targeting sleep and their impact on child body mass index, diet, and physical activity. *Obesity* 24(5):1140-7. doi: 10.1002/oby.21459.
- Ruan H, Xun P et al. (2015) Habitual Sleep Duration and Risk of Childhood Obesity: **Systematic Review and Dose-response Meta-analysis of Prospective Cohort Studies**. *Sci Rep* 5:16160. doi: 10.1038/srep16160.

Studie u dětí

40

Typická kombinace:

- Nedostatek spánku + nízká FA + nadužívání moderních médií + nevhodná strava a návyky

Př. **Hirošová K et al.** (2016) Prevalencia nadváhy a obezity u adolescentov a jej asociácia s kardiometabolickými rizikovými faktormi a životným štýlom. *Hygiena* 61 (3):100-107.

- N=2629, 14-18 let, SŠ, Bratislavský samosprávny kraj
- Průměrná délka spánku po-pá: **7,1-7,3 h.** so-ne: **9,0-9,3 h.**
- Chlapci s nadv.+obez. statisticky významně méně spánku
- Dívky s nadv.+obez. statisticky významně více času u TV

Děti s normální hm. měly významně delší trvání spánku (chlapci), kratší čas trávil sledováním TV (děvčata), měly větší objem volnočasové tělesné aktivity a pravidelnější stravovací režim.

Spánek a obezita u dětí – další specifika

Chaput JP, Dutil C. (2016) Lack of sleep as a contributor to obesity in adolescents: impacts on eating and activity behaviors. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 13:103. DOI [10.1186/s12966-016-0428-0](https://doi.org/10.1186/s12966-016-0428-0).

- Syn zpožděné fáze us.+ ranní vstávání do školy → „weekday sleep dept“ vs „catch-up sleep on weekends“; intervence: pravidla SH v prac.dny!
- Závislost S-O křivka „U“ – neplatí u dětí a adolescentů, naopak platí „více je lépe“, delší spánek přináší jen pozitiva a žádná zdravotní rizika
- U dětí důležitý nejen kvalitní spánek, ale i spánkové návyky - úzce souvisí i se stravovacími a televizními návyky => špatné návyky do dospělosti

Studie u dětí

42

Další specifika a pravděpodobný mechanismus:

Khan MK et al. (2016) **Is it nutrients, food items, diet quality or eating behaviours that are responsible for the association of children's diet with sleep?** *J Sleep Res.* doi: 10.1111/jsr.12466.

- Nezdravé stravovací návyky a prostředí (stolování, jídlo u stolu, s rodiči/sám, u TV/PC, fast-foody, nepravidelnost)
- Snacking mezi hl.jídly a po večeři
- Menší počet hlavních jídel vs větší porce a energetické snacky

Omezení: autonomie dětí ve stravování – co, jak, kdy, kolik...

Metodika -Hodnocení spánku (kvantity a kvality) ve studiích spánku a obezity

43

I. Délka, trvání spánku -> Dotazník (24h)
Sp. deníky (7d)
Aktigrafie

Populační
studie

I. + II. -> Dotazníky PSQI/EŠDS, deníky
PSG, aktigrafie

II. Kvalita spánku -> Polysomnografie (PSG)
Aktigrafie

Experimen.
Klinické
studie

Metodika - Srovnání objektivních metod pro hodnocení spánku

44

Metoda	Popis	Klady	Zápory
Polysomnografie (PSG)	Simultánní záznam elektrookulogramu, elektromyogramu a elektroencefalogramu během spánku	Poskytuje objektivní odhad parametrů spánku a tzv. spánkový profil	Nevhodné do terénu – finančně nákladné, vyžaduje laboratorní podmínky, invazivní, nereflektuje normální spánek
Aktigrafie	Metoda užívaná k záznamu pohybů; monitory aktivity jsou připevněny na zápěstí, kotníku nebo trupu	Vhodná do terénu – finančně nezatěžující, neinvazivní; poskytuje kontinuální záznam cyklů spánku/bdění během několika dnů v přirozených podmínkách	Nadhodnocuje některé parametry o spánku např. celkové trvání spánku nebo probouzení v průběhu noci; méně přesná ve srovnání s PGS a spánkovými deníky

Metodika - Srovnání subjektivních metod pro hodnocení spánku

Metoda	Popis	Klady	Zápory
Spánkové deníky	Záznam s časovými údaji o spánku a bdělosti, záznam jiných relevantních informací	Spánkové návyky za dobu 1 – 2 týdnů, data dobře korespondují s PGS, vhodné do terénu – finančně nenáročné, snadno proveditelné	Zatíženo biasem při subjektivním hodnocení; reliabilita a validita dat závisí na typu deníku
Pittsburghský dotazník kvality spánku (PSQI)	Dotazník, který rozděljuje odpovědi do sedmi kategorií kvality spánku a podává celkové skóre o kvalitě spánku	Vhodné do terénu – nízké náklady, snadno proveditelné, časově nenáročné; subskóre a celkové skóre o kvalitě spánku; validován	Pravděpodobnost biasu vyplývající ze subjektivních odpovědí
Epworthská škála denní spavosti	Osmi bodová škála, která hodnotí sklon k denní spavosti v osmi různých situacích	Vhodné do terénu – nízké náklady, rychlé a snadno proveditelné	Údaje pouze k jedné komponentě týkající se kvality spánku – denní spavosti

Pittsburgh Sleep Quality Index - PSQI

46

[Http://www.opapc.com/uploads/documents/PSQI.pdf](http://www.opapc.com/uploads/documents/PSQI.pdf)

1. Subjektivní kvalita spánku
2. Spánková latence (délka usínání)
3. Délka/trvání spánku
4. Obvyklá efektivita spánku
5. Poruchy spánky
6. Užívání léků na spaní
7. Narušení denních aktivit způsobených ospalostí

0-3 bodů pro každý komponent

0-21 celkové skóre všech 7 komponent;

celkové skóre >5 značí vážné problémy alespoň ve 2 oblastech nebo mírné problémy ve 3 a více oblastech.

Metodika - Socio-ekonomické, behaviorální a zdravotní faktory spojené s krátkým spánkem

47

Tab. 7: Faktory spojené s krátkým trváním spánku (< 6,0 hodin).

Rozdělí faktorů	Popis
Socioekonomické faktory	Vyšší věk Svobodný stav Děti < 2 let v rodině, více dětí v rodině Nizký anebo vysoký stupeň dosaženého vzdělání Nizký příjem Noční směny Plný pracovní úvazek, > 40 pracovních hodin týdně
Chování, návyky a životní styl	Aktivní kouření Nadměrné pití alkoholu, žádná konzumace alkoholu Nadměrné užívání médií Nizká fyzická aktivita
Zdravotní stav	Úzkost, deprese Nizkým stupněm hodnocené vlastní zdraví Obezita, nadváha, podváha Přítomnost chronického onemocnění (KVO, DM, respirační onemocnění) Přítomnost bolesti

Metodika - Zavádějící faktory ve studiích spánku a obezity

Faktor	Vliv na spánek	Vliv na obezitu
Věk	Kvalita a trvání spánku klesají s přibývajícím věkem.	Obezita stoupá s věkem.
Chronická onemocnění	Obstrukční spánková apnoe, nádorová onemocnění, astma, artritida, bolesti zad, onemocnění srdce, diabetes nebo deprese mohou narušovat spánek a přispívat k chronicky nedostatečnému spánku.	Určité stavy přispívají k nárůstu hmotnosti v důsledku např. hormonálních a behaviorálních změn (např. v důsledku omezené hybnosti je snížen energetický výdej).
Psychická onemocnění	Asociace s nižší kvalitou spánku.	Pozitivní asociace s obezitou.
Fyzická aktivita	Podporuje kvalitní spánek, naopak energické cvičení 3 hodiny před spaním může narušovat navození spánku.	Negativní asociace s obezitou.
Sledování TV, hraní PC her	Narušuje navození spánku a kvalitu spánku, zejména jsou-li aplikovány těsně před spaním.	Pozitivní asociace s obezitou.
Konzumace alkoholu	Mírná, častá konzumace alkoholu před spaním snižuje kvalitu a trvání spánku.	Mírná až silná, častá konzumace alkoholu je asociována s obezitou.
Konzumace kofeinu	Snižuje kvalitu a trvání spánku, zejména při nadměrné konzumaci 4 – 6 hodin před spaním.	Určité druhy nápojů, např. energetické nápoje s obsahem kofeinu a cukru mohou přispívat k obezitě.
Kouření	Silné kouření cigaret před spaním narušuje kvalitu a trvání spánku. Bývalí kuřáci také vykazují sníženou kvalitu a trvání spánku.	Současní kuřáci vykazují tendenci být méně obézní na rozdíl od bývalých kuřáků.

+ Další faktory:

- Pohlaví
- Vzdělání, příjem
- Počet odprac. h/t
- Pracovní úvazek
- Zdravot. Stav
 - Menopauza
- Medikace
- Rodinný stav
- Emocionální stres
- Genetic. dispozice

Výsledky výzkumu na LF MU

Výsledky výzkumu na LF MU

Soubor a metody

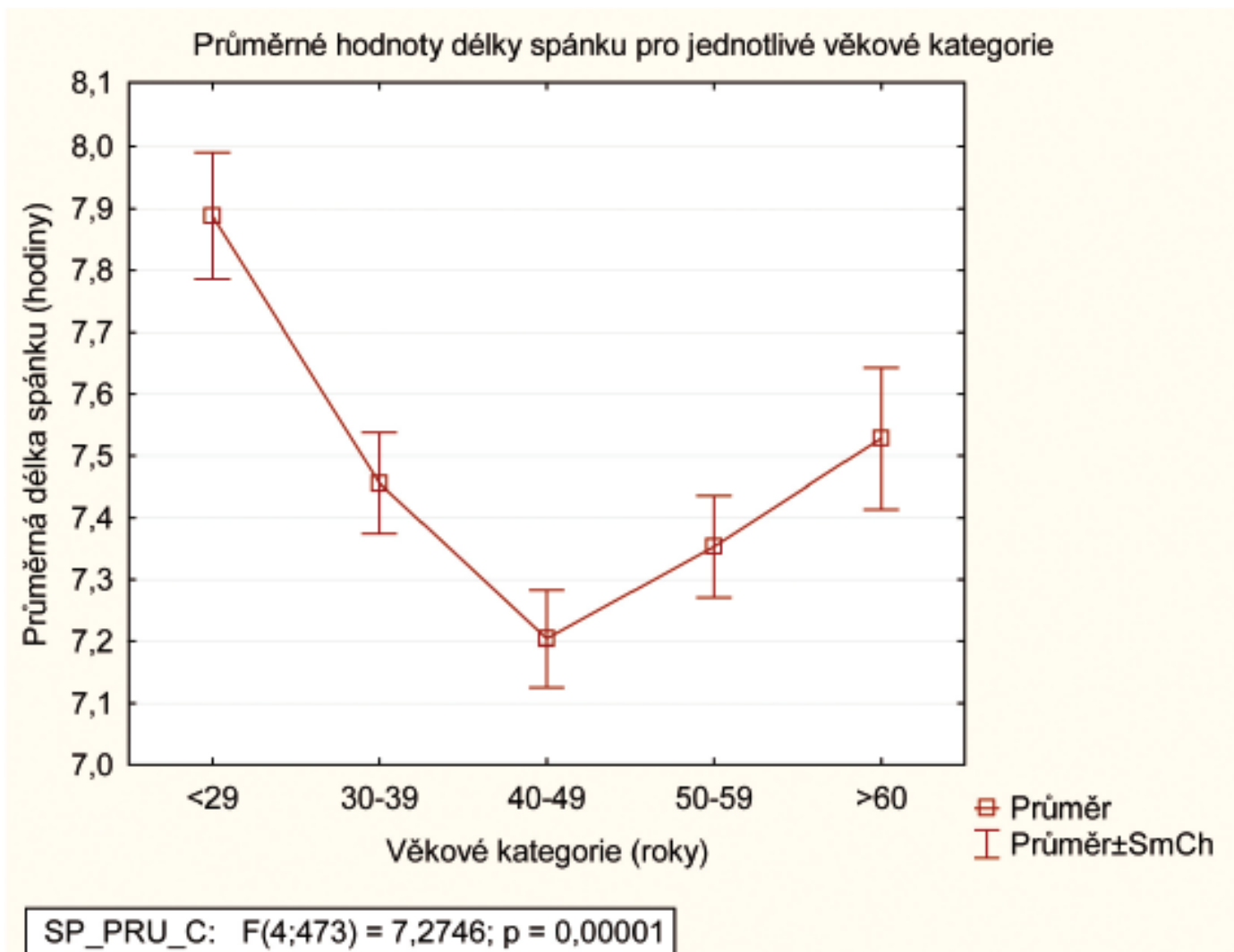
50

- Průřezový design studie (2006 - 2010)
- N = 478, 18 – 65 let, muži a ženy (26 % vs 74 %)
- Antropometrická měření (BMI, obvod pasu, WHR, BIA), měření TK
- 7-denní záznamy o spánku (n = 478), dotazník na spánkový režim (n = 126)
- 24-h režim v 7 po sobě jdoucích dnech, krokoměr, počet odpracovaných hodin/týden
- 7-d záznam stravy
- OA a FA, počet dg., nikotinismus

Výsledky – průzkum LF MU

51

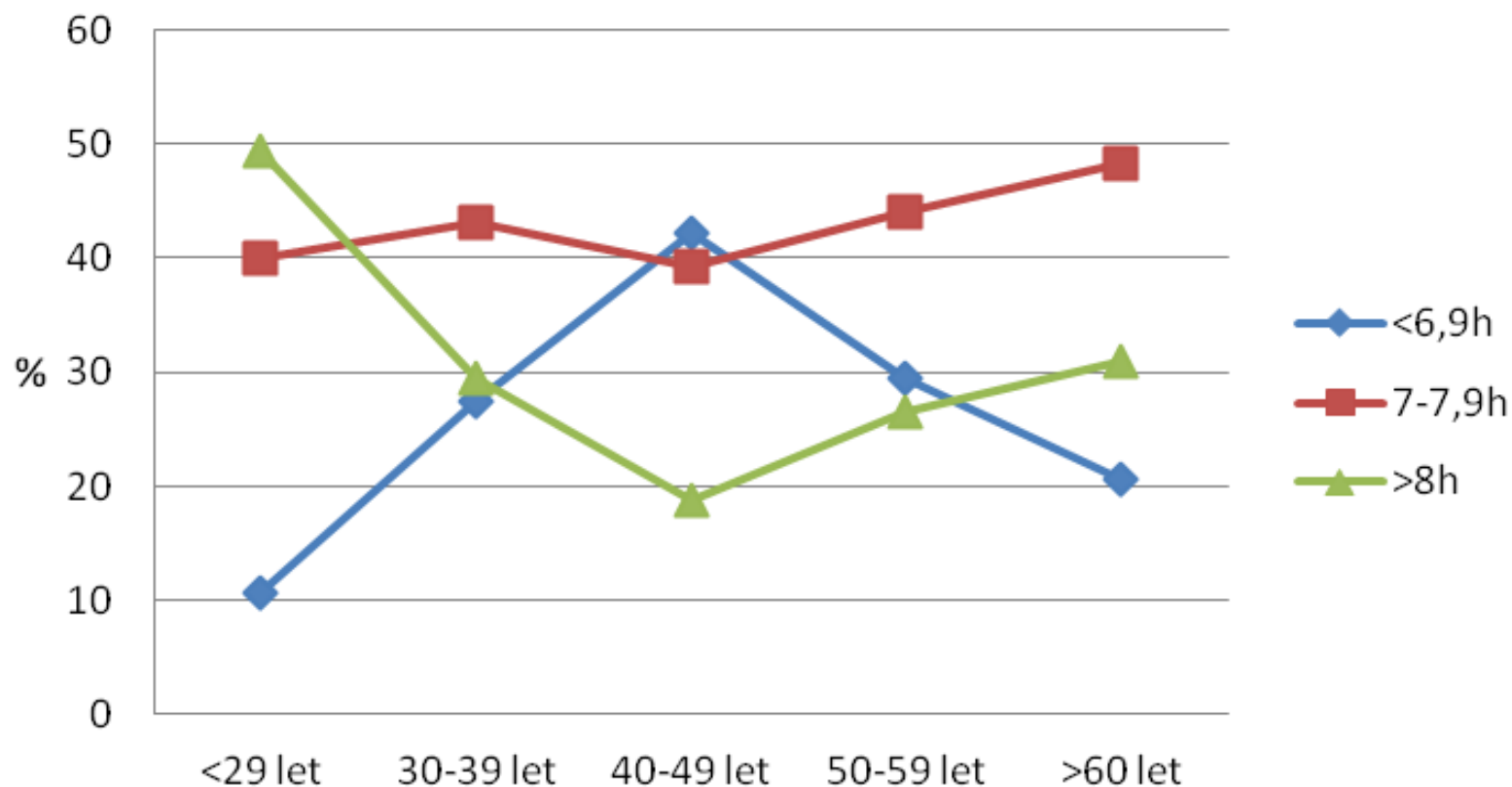
Závislost délky spánku na věku respondentů vyjádřená křivkou tvaru U.



Výsledky – průzkum LF MU

52

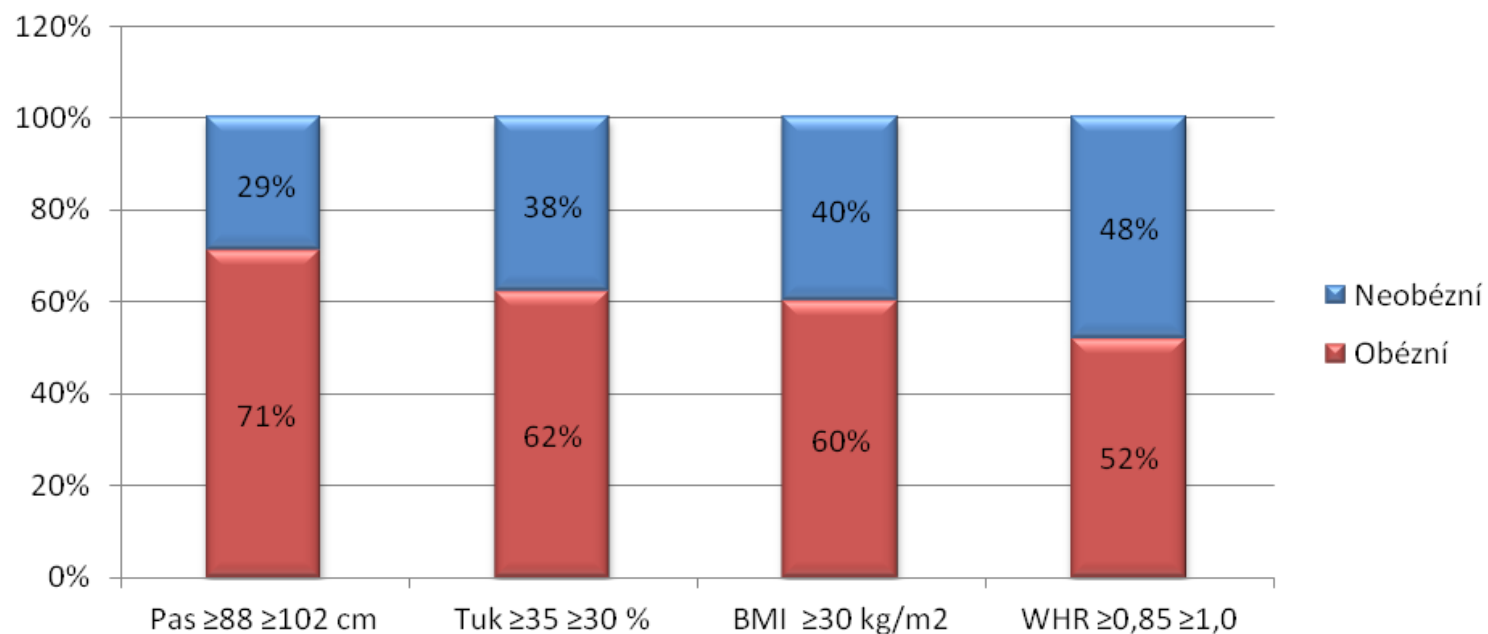
Prevalence jedinců s různě klasifikovanou délkou spánku pro jednotlivé věkové kategorie.



Výsledky – průzkum LF MU

53

Poměr obézních a neobézních dle různé klasifikace obezity



Výsledky – průzkum LF MU

54

Srovnání průměrné délky spánku pro obézní a neobézní jedince dle BMI, obvodu pasu, WHR a procenta tělesného tuku.

Klasifikace obezity	N (%)	Spánek, průměr SD	Spánek, Medián (min, max)	P-value
BMI ≥ 30 kg/m ² BMI $< 29,9$ kg/m ²	289 (60) 189 (40)	7,46 \pm 0,91 7,43 \pm 0,91	7,52 (4,36; 10,86) 7,43 (4,42; 9,39)	0,752
Pas ≥ 94 cm M, ≥ 80 cm Ž Pas < 93 cm M, < 79 cm Ž	393 (82) 85 (18)	7,41 \pm 0,92 7,58 \pm 0,85	7,50 (4,36; 10,86) 7,53 (5,14; 9,21)	0,118
Pas ≥ 102 cm M, ≥ 88 cm Ž Pas < 101 cm M, < 87 cm Ž	341 (71) 137 (29)	7,42 \pm 0,95 7,50 \pm 0,81	7,50 (4,36; 10,86) 7,50 (5,14; 9,21)	0,377
WHR ≥ 1 M, $\geq 0,85$ Ž WHR $< 0,99$ M, $< 0,84$ Ž	246 (52) 232 (48)	7,34 \pm 0,98 7,56 \pm 0,82	7,39 (4,36; 10,0) 7,57 (5,14; 10,86)	0,013
% tuku ≥ 30 % M, ≥ 35 % Ž % tuku $< 29,9$ % M, $< 34,9$ % Ž	297 (62) 181 (38)	7,40 \pm 0,94 7,52 \pm 0,83	7,50 (4,36; 10,86) 7,50 (5,14; 9,21)	0,181

M – muži, Ž – ženy; WHR – poměr bas-boky

= > Průměrná délka spánku se nelišila mezi obézními a neobézními s výjimkou WHR obézních, kde rozdíl činil 0,22 h, tj. 13 minut.

Výsledky – průzkum LF MU

55

Průměrné hodnoty (SD) tělesných parametrů pro jednotlivé kategorie spánku pro celou populaci


Ukazatelé obezity	Kategorie délky spánku				ANOVA P-value
	<5,9 h (n=30)	6,0-6,9 h (n=103)	7,0-7,9 (n=204)	>8,0 h (n=141)	
BMI	32,5 7,2	32,4 7,2	31,9 6,8	32,9 9,1	0,964
Obvod pasu	102,4 20,0	101,6 17,2	100,2 18,2	101,5 20,7	0,857
WHR	0,89 0,02	0,89 0,01	0,87 0,01	0,88 0,01	0,923
% těl. tuku	38,6 9,6	36,7 10,1	36,7 10,4	36,7 11,9	0,759

= > Tělesné parametry se nelišily v závislosti na délce spánku.


Výsledky – průzkum LF MU

56

Srovnání relativních četností obézních a neobézních se spánkem < 6,9 hodin vs $\geq 7,0$ hodin pro celou populaci.

	Obezita na základě % TT		
Spánek	Obézní	Neobézní	Celkem (n)
< 6,9 hodin		20 %	123
$\geq 7,0$ hodin	71 %	80 %	355
Celkem (n)	297	181	478

OR (95 % IS):
1,67 (1,07 – 2,60)
Chi-square: p = 0,03

	Obezita na základě WHR		
Spánek	Obézní	Neobézní	Celkem (n)
< 6,9 hodin		19 %	123
$\geq 7,0$ hodin	68 %	81 %	355
Celkem (n)	246	232	478

OR (95 % IS):
1,93 (1,27 – 2,94)
Chi-square: p = 0,003

Výsledky – průzkum LF MU

57

Logistická regrese pro odhad rizika obezity pro spánek < 6,9 hodin **po adjustaci na věk**

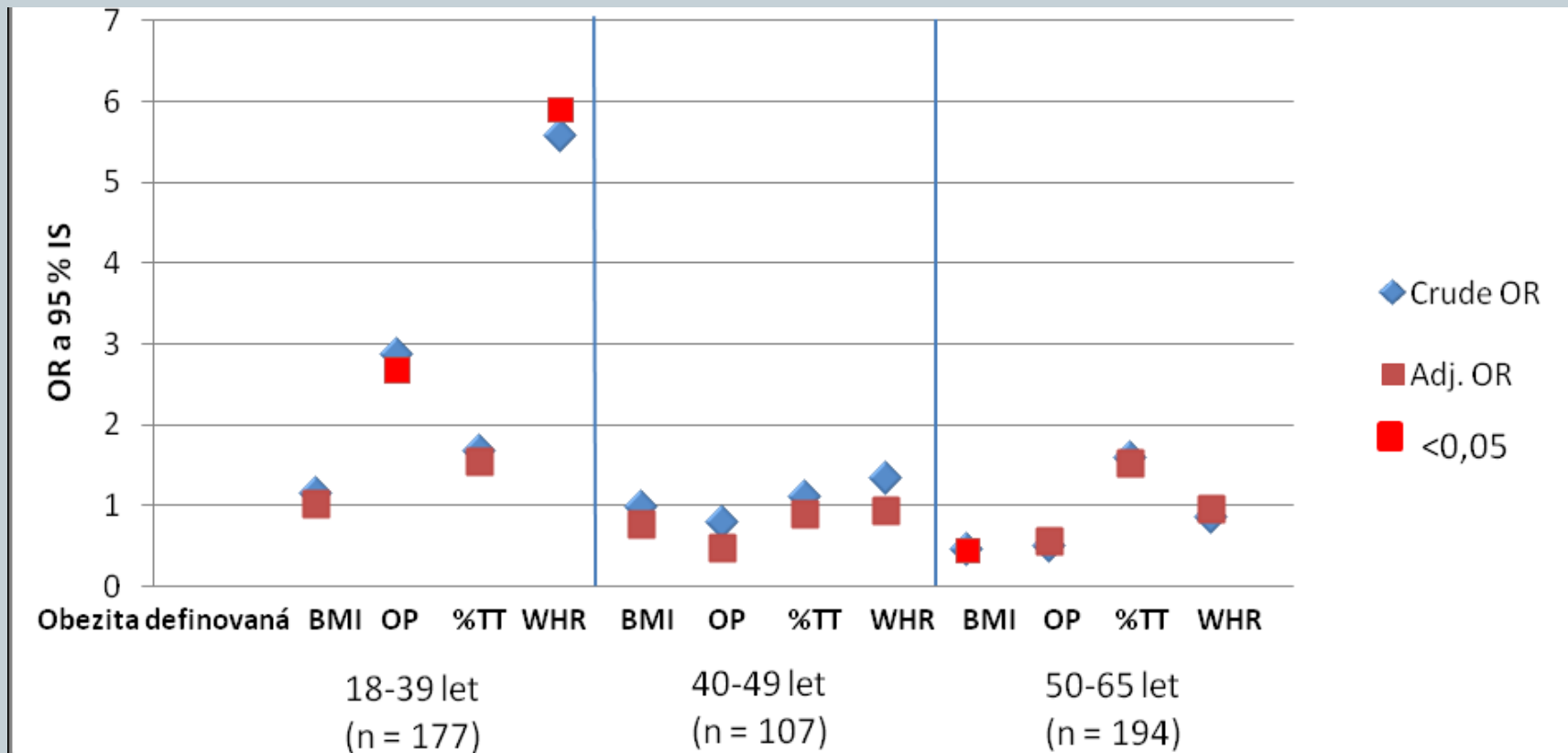
Klasifikace obezity	B	SE	P-value	Exp(B)	95 % IS pro Exp(B)	
					Spodní hl.	Horní hl.
BMI ≥ 30 kg/m² Spánek < 6,9 h	-0,35	0,23	0,137	0,71	0,45	1,12
Centrální obezita Spánek < 6,9 h	0,04	0,27	0,891	1,04	0,61	1,77
Obezita dle % TT Spánek < 6,9 h	0,26	0,26	0,308	1,30	0,79	2,15
Obezita dle WHR Spánek < 6,9 h	0,46	0,24	0,056	1,58	0,99	2,51

= > Po adjustaci na věk nebyly pozorovány statisticky významné vztahy.

Výsledky – průzkum LF MU

58

Riziko obezity vyjádřené poměrem šancí (OR) pro spánek < 6,9 hodin ve třech věkových kategoriích adjustováno potenciálními zavádějícími faktory



= > Spánek < 6,9 h byl spojen se statisticky významným rizikem centrální obezity (OP, WHR) u věkové skupiny < 39 let.

Výsledky – průzkum LF MU

59

Rizika vybraných onemocnění pro spánek < 6,9 hodin v závislosti na věku.

Vybraná onemocnění	Stratum specifická OR (95 % IS) (p < 0,05)		
	< 39 let	40 – 49 let	> 50 let
Diabetes mellitus v OA	-	-	-
Hypertenze v OA	4,67 (1,58 – 13,8)	-	-
TK systolický ≥ 130 mm Hg	-	-	-
TK systolický ≥ 140 mm Hg	-	-	-
TK diastolický ≥ 85 mm Hg	2,50 (1,05 – 5,98)	-	-
TK diastolický ≥ 90 mm Hg	3,10 (1,33 – 7,2)	-	-

= > Spánek < 6,9 h byl spojen statisticky významně s rizikem HT u věkové skupiny < 39 let.

Výsledky

- kvalita spánku a spánkové problémy

60

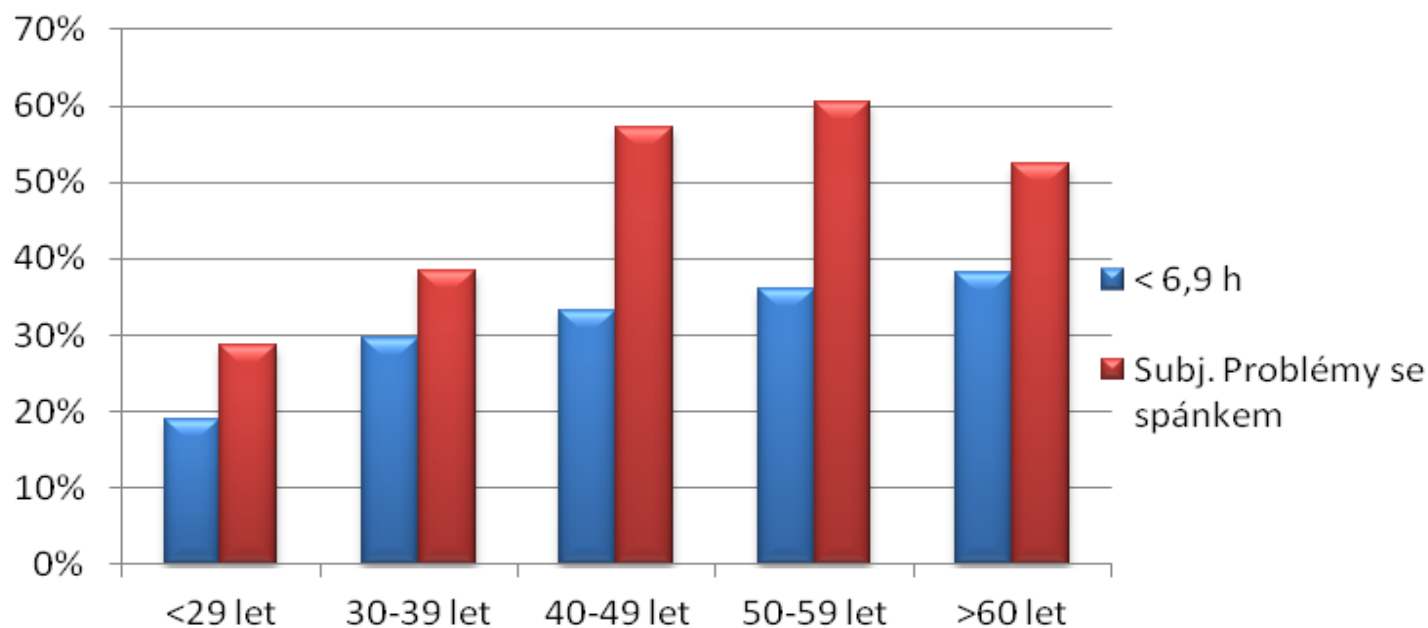
- **48 % respondentů přiznalo potíže se spánkem**
- Tato skupina spala statisticky signifikantně kratší dobu (6,99 vs 7,53 hodiny) ve srovnání s respondenty bez subjektivních spánkových problémů
- Subjektivní problémy se spánkem byly spojeny se statisticky signifikantně vyšším počtem probuzení v noci ve srovnání s respondenty bez subjektivních spánkových problémů (prům. 1,62 vs 0,82 probuzení/noc)

Výsledky

- spánkové problémy

61

Procento jedinců spících < 6,9 hodin a jedinců se spánkovým problémy dle věkových kategorií



V populaci 126 jedinců převažují z hlediska výskytu častěji problémy se spánkem (48%) nad spánkem < 6,9 hodin (35%).

Výsledky

- spánkové problémy

62

Spánkové problémy u 126 osob byly po adjustaci (vč. délky spánku) statisticky významně spojeny se zvýšeným rizikem:

- **obezity dle % TT** OR (95 % IS): 3,54 (1,03-12,1)
- **TKs ≥ 130 a ≥ 140 mm Hg** 4,80 (1,71-13,6)
resp. 9,89 (2,64-37,2)

Subjektivně popsané spánkové problémy se jeví jako významný rizikový činitel při sledování zdravotních ukazatelů jakými jsou obezita a zejména pak krevní tlak v porovnání s délkou spánku < 6,9 hodin.

Shrnutí

63

- Délka, kvalita, pozdní usínání \leftrightarrow E přívod, kvalita stravy a stravovací návyky
- Restrikce spánku \leftrightarrow neuroregulační systémy E bilance
 - a) homeostatická regulace (pocit sytosti < hladu)
 - b) hédonická regulace (uspokojení chutí)
- Strategie intervence:
 1. Spánkový režim, spánková hygiena
 2. Upravit stravovací návyky a chování podle chronotypu
 3. Snížit sedavé aktivity a \uparrow FA (\downarrow používání moder.medií)
 4. Zdravé svačinky

Polemiky a kontroverze kolem spánku

64

- Spíme skutečně méně než v minulosti?
 - Rozdílná metodika, průměr délky sp. vs prevalence, stárnutí populace
- Délka spánku (<6.0 a >9.0 h) vs kvalita spánku
- Subjektivní vs objektivně hodnocený spánek
- Stabilní expoziční faktor? Individuální variabilita
- Laboratorní metody vs reálný život
- Kauzalita nejasná, vzájemné ovlivňování
- Socio-ekonomické, behaviorální a zdravotní faktory spojené se spánkem i obezitou= potenciální zavádějící faktory

Budoucnost výzkumu spánku a obezity

65

- Prospektivní randomizované kontrolované studie
- Objektivní měření
- Cílové skupiny
- Studium cirkadiánních genů

*„Hlavním cílem nemusí být objasnění kauzality spánku-
obezity, nýbrž snaha porozumět mechanismům a
důsledkům chronicky nedostatečného spánku a jeho
vlivu na regulaci příjmu potravy a energetické
rovnováhy, což se jeví jako daleko významnější.“*

J. P. Chaput, Canada

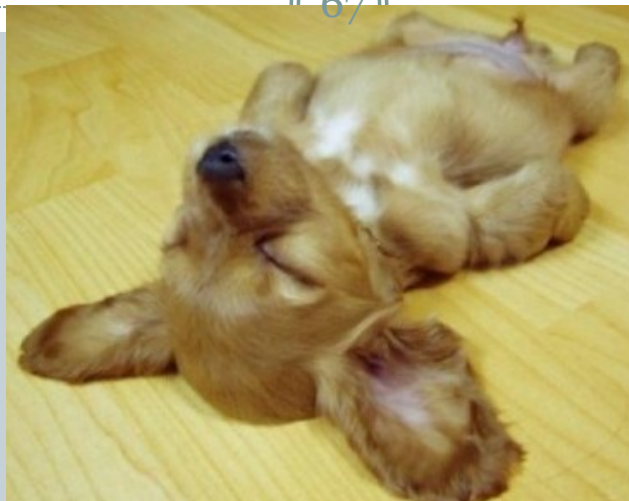
Spánek v prevenci obezity

66

- 3 pilíře zdravého životního stylu:
STRAVA + POHYB + SPÁNEK
- Pravidla spánkové hygieny

Základní pilíře zdravého životního stylu

67



**ZDRAVÝ
ŽIVOTNÍ
STYL**

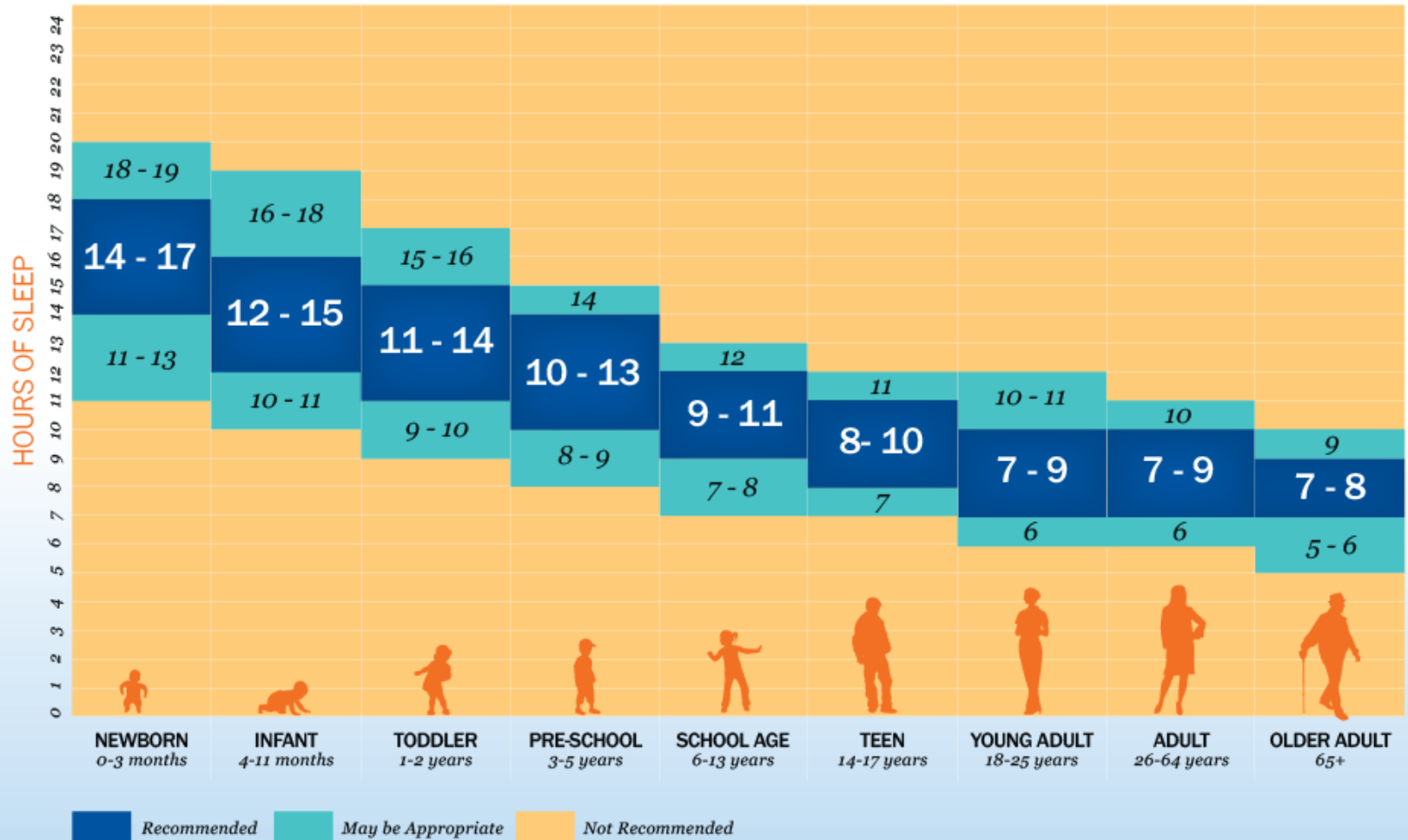


Pravidla spánkové hygieny

68

1. Nepijte kávu, černý či zelený čaj, kolu nebo různé energetické nápoje od pozdního odpoledne (nejlépe 4 – 6 hodin před ulehnutím), omezte i jejich požívání přes den. Působí povzbudivě a ruší spánek.
2. Vynechejte večer těžká jídla, poslední jídlo zařadte 3 – 4 hodiny před ulehnutím.
3. Po večeri neřešte důležité věci, které Vás rozruší. Naopak se snažte příjemnou činností zbavit se stresu a připravit na spánek.
4. Lehká procházka po večeri může zlepšit Váš spánek. Naopak cvičení před ulehnutím (3 – 4 hodiny) již může Váš spánek narušit, přesuňte tyto aktivity před večeri.
5. Nepijte večer alkohol, abyste lépe usnuli – alkohol zhoršuje kvalitu Vašeho spánku.
6. Nekuřte, zvláště ne před usnutím a v době nočních probuzení. Nikotin také povzbuzuje.
7. Postel i ložnici užívejte pouze ke spánku a pohlavnímu životu (odstraňte z ložnice televizi a telefon, v posteli nejezte, nečtěte si ani neodpočívejte).
8. V místnosti na spaní minimalizujte hluk a světlo a zajistěte vhodnou teplotu (nejlépe 18 – 20 °C).
9. Uléhejte a vstávejte každý den (i o víkendu) ve stejnou dobu \pm 15 minut.
10. Omezte pobyt v posteli na nezbytně nutnou dobu. V posteli se zbytečně nepřevalujte, postel neslouží k přemýšlení.

SLEEP DURATION RECOMMENDATIONS



SLEEPFOUNDATION.ORG | SLEEP.ORG

Hirshkowitz M, The National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary, Sleep Health (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.sleh.2014.12.010>



Děkuji za pozornost

Zajímavosti



- prof. MUDr. Karel Šonka, DrSc., Hyde Park, ČT 24, **31.1.2015**
<http://www.ceskatelevize.cz/specialy/hydepark-civilizace/31.1.2015/>
- Prof. MUDr. Soňa Nevšimalová, DrSc., Hyde Park ČT 24, **3. 11. 2011**
<http://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/10252839638-hyde-park-ct24/211411058081103-hyde-park>